



TITLE:

## 16. 非平衡超伝導の光学的方法による研究(修士論文アブストラクト(1982年))

AUTHOR(S):

西村, 隆司

---

CITATION:

西村, 隆司. 16. 非平衡超伝導の光学的方法による研究(修士論文アブストラクト(1982年)). 物性研究 1983, 40(2): 207-208

ISSUE DATE:

1983-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90966>

RIGHT:

中の鉄原子の単独及び集合状態が、Fe-Fe間の結合エネルギーの値に依存して変化することが明瞭に示された。

実験結果を説明するためには、Fe-Fe間の結合エネルギーが0.2[eV]より小さな値であることもわかった。

温度変化によるスペクトル解析では、単独FeとFe-Feのみが存在しているようなCu-0.5 at.% Feを用い、無反跳分率の解析より、単独Feのデバイ温度が、Fe-Feのそれより大きいことが判明し、フォノン・スペクトルが、後者ではより低振動側に分布していることがわかった。

## 16. 非平衡超伝導の光学的方法による研究

西 村 隆 司

非平衡超伝導とは、超伝導体に、レーザ光を照射したり、準粒子をトンネル注入するなどの方法によって、準粒子の数およびそのエネルギー分布を熱平衡状態から大きくずらせた状態をいう。

今までの報告によると、非平衡状態の特性は、トンネル注入による場合と、光励起の場合で異なっており、即ち、トンネル注入では、超伝導のエネルギーギャップがいくつかの離散的な値をとるという不均一ギャップ状態が作られ、光励起ではほぼ様なギャップの減少が観測されている。しかし、この違いが何故なのかまだ明らかにされていないし、注入の時のギャップの不均一が空間的にどのように分布しているのかもまだよくわかっていない。

この研究では、Arレーザ光またはNe-Heレーザ光をSn トンネル接合に照射し、次の2つのことを行った。

- i) 様な光を照射して、準粒子を作り、同じ接合でトンネル注入を行った場合と比較して、ギャップの不均一の様子を調べること。
  - ii) トンネル注入によって不均一ギャップの状態になった接合の面上を約20 $\mu$ m径のスポット光を掃引し、ギャップの空間的不均一を調べること。
- i)の結果からは、光励起の場合には、注入の場合のような不均一ギャップ状態は生じないで、ギャップは均一に減少していくことを確認した。このことから光励起では、注入の場合に考えられているような準粒子の異常拡散（低濃度領域から高濃度領域への拡散）はおこらないと考えられる。さらに ii)の空間分布を求めた結果とあわせて考察すると、注入の場合の不均一ギャップの原因は、異常拡散が主ではなく、接合の配置などによる境界条件によって、接合

面上に注入され易い所とされ難い所が存在する為であろうという結論を得た。

## 17. 三角格子XY反強磁性体 $\text{RbFeCl}_3$ のパルスNMRによる研究

徳 田 敏

$\text{RbFeCl}_3$  はスピン・フラストレーションを生じる系として注目されている三角格子反強磁性体で、 $\text{Fe}^{2+}$  スピンは基底1重項系をなしXYの対称性をもち面内の異方性は小さい。比熱、帯磁率、中性子回折の実験からゼロ磁場で、 $T_{N1} = 2.6 \text{ K}$ ,  $T_{N2} = 2.25 \text{ K}$ ,  $T_{N3} = 1.95 \text{ K}$  の3つの磁気相転移点をもち、 $T < T_{N3}$  でC面内 $120^\circ$ 構造、 $T_{N3} < T < T_{N1}$  で incommensurate 相をとること及びC面内磁場によって相転移を起こすことが知られ $H-T$ 相図が作られている。一方理論的にも鎖間相互作用 $J'$ の他に、双極子-双極子相互作用を考慮することによって、逐次相転移を生じることが示されている。

$\text{RbFeCl}_3$  中のCl核( $I = \frac{3}{2}$ )は $T < T_{N3}$  で $\text{Fe}^{2+}$ 電子との super-hyperfine interaction を通じて内部磁場を受けてエネルギー準位の分裂を起こしており、ゼロ磁場共鳴を観測できる。パルスNMRでスピン・エコー信号が、C面内磁場によって著しく強められるなどの異常を見出した。この‘enhancement’はC面内磁場で誘起された相転移によって生じたスピン構造が、ゼロ磁場に戻っても部分的に凍結されて準安定状態として存在することによって起こるものと考えている。この‘enhanced’エコーの性質を詳しく調べ、スピン構造や磁化過程との関連について考察を加える。

‘enhanced’エコーは温度 $T < T_{N3}$ 、高周波パルス磁場 $H_1 > 15 \text{ Oe}$ 、消磁磁場 $H_{\text{dem}} > 2 \text{ kOe}$ の条件の下でゼロ磁場付近で観測されるが、これらの条件と $H-T$ 相図の対応について述べる。‘enhanced’エコーの信号強度は時間的に対数緩和を示すが、スピン-格子緩和時間 $T_1$ が極めて長いために $\text{Fe}^{2+}$ 電子の磁化を反映していると考えている。また $T_{N3} < T < T_{N2}$ で温度ヒステリシスを観測したのでこれについても述べる。

## 18. 半磁性半導体 $\text{Hg}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ の結晶作製と光磁気効果

山下 達哉

Mn mol % の大きい $\text{Hg}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ の単結晶を作製することは困難であり、それゆえ正ギャ